

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11) 実用新案登録番号

第2600913号

(45) 発行日 平成11年(1999)11月2日

(24) 登録日 平成11年(1999)8月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 K 17/26  
7/17

F 1 6 K 17/26  
7/17

C

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 実願平5-65528

(22) 出願日 平成5年(1993)11月12日

(65) 公開番号 実開平7-29371

(43) 公開日 平成7年(1995)6月2日

審査請求日 平成9年(1997)4月30日

(73) 実用新案権者 000112015

パロマ工業株式会社

名古屋市瑞穂区桃園町6番23号

(72) 考案者 稲垣 英夫

名古屋市瑞穂区桃園町6番23号 パロマ  
工業株式会社 技術部内

(72) 考案者 石黒 友久

名古屋市瑞穂区桃園町6番23号 パロマ  
工業株式会社 技術部内

(72) 考案者 北川 国義

名古屋市瑞穂区桃園町6番23号 パロマ  
工業株式会社 技術部内

審査官 平瀬 知明

最終頁に続く

(54) 【考案の名称】 流量制御弁

1

(57) 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 流路を仕切ると共に中央に一次通過孔が形成された弾性膜と、該弾性膜と向い合ってその下流側流路を仕切る仕切壁とを備え、

上記弾性膜の一次通過孔に向い合って一次通過孔周縁部と隙間を有するテーパ状のシート部が形成された弁座と、上記弁座を取り囲む複数の二次通過孔とを上記仕切壁に設け、

上記弾性膜の変位により上記一次通過孔周縁部と上記弁座との隙間を変化させることを特徴とする流量制御弁。

【請求項2】 上記弁座の中央部には、一次通過孔より小さい径の連通孔が上記弾性膜の一次通過孔と向い合って形成されていることを特徴とする請求項1記載の流量制御弁。

【請求項3】 上記弁座は、上記仕切壁にねじ込み装着

2

され、そのねじ込み位置調節により上記一次通過孔周縁部と弁座との隙間が微調節されることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の流量制御弁。

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本考案は、供給圧力の変動に対して流体の流量を、一定量に制御する流量弁に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般にガス器具等には、ガスの流量を一定量に制御する流量制御弁（以下、制御弁と呼ぶ）が組込まれる。この制御弁は、ガスの供給圧変動があっても安定した燃焼ガス量を確保する役目を担っている。その一例として、定流量弁を図4に挙げて説明する。

【0003】 制御弁40は、ガス流入部を有する略円筒状の蓋43と、ガス流出部を有する略円筒状の本体45

とをそれらのフランジ面44、45で向い合わせ、その間にダイアフラム弁54を挟んで固定される。従って、ダイアフラム弁54を挟んで上流側となる蓋43側には一次室42が、本体45側には二次室46が形成される。本体45の中央には、ダイアフラム弁54と向いあって隙間を有する弁座51が設けられ、その中心にはガスを出口へと導く連通孔50が形成されている。連通孔50は、制御されたガスを出口へ導く流路となるので充分大きく開けられている。弁座51を取囲む外周にはバネ47が設けられ、ダイアフラム弁54を開弁方向に付勢している。ダイアフラム弁54には、バネ47当接部の外側に位置して通孔53が開けられ、一次室42のガスは通孔53を通過して二次室46に流入する。

【0004】一次室42にガス圧力P0が加わると、ガスは通孔53を通過して二次室46に流入し圧力P1となり、次にダイアフラム弁54と弁座51との隙間を通過して圧力P2となる。ダイアフラム弁54はP0とP1との差圧を受圧面で受けて閉弁方向（図の下方向）に作用する。他方、ダイアフラム弁54はバネ47によって開弁方向に作用している。

【0005】供給圧P0が大きくなりP1の圧力も大きくなって流量が増え、通孔53は固定流路なのでP0とP1との差圧も大きくなる。よって、差圧による力がバネ47力に勝ってダイアフラム弁54と弁座51との隙間を狭める。又、供給圧P0が小さくなりP2の圧力が小さくなって流量が減ると、通孔53は固定流路なのでP0とP1との差圧も小さくなる。よって、差圧による力がバネ47力に負けてダイアフラム弁54と弁座51との隙間を広げる。

【0006】又、弁座51の連通孔50以後の通過抵抗が小さくなり流量が増えた場合には、P2の圧力が小さくなるとともに、P0とP1との差圧が大きくなる。よって、差圧による力がバネ47力に勝ってダイアフラム弁54と弁座51との隙間を狭める。

【0007】又、弁座51の連通孔50以後の通過抵抗が大きくなり流量が減った場合には、P2の圧力が大きくなるとともに、P0とP1との差圧が小さくなる。よって、差圧による力がバネ47力に負けてダイアフラム弁54と弁座51との隙間を広げる。上記より、ダイアフラム弁54はP0とP1との差圧を受圧面で受け閉弁方向に作用する力と、バネ47によりダイアフラム弁54を開弁方向に作用する力と釣り合うように働く。よって、バネ47荷重が一定であればP0とP1との差圧も一定になり、通孔53を通過する流量は一定になる。

#### 【0008】

【考案が解決しようとする課題】しかしながら、上記の制御弁をそのまま用いて流量制御しようとしても、実際には色々な不都合を生じる。例えば、ダイアフラム弁へバネ荷重を均等に負荷させる為にバネ受けが必要であり、通孔の変形を防ぐ為のガイド、及び、ダイアフラム

弁の弁座当接部の変形を防ぐ為の部材が必要になる。又、通孔はダイアフラム弁の弁座当接部の外側に偏芯して開けられる為に、ダイアフラム弁は傾き易く不安定で、安定した性能が得られ難い問題があった。又、ダイアフラムを挟んで気密保持している為に、フランジ面でのシール不良によって、外部への流体漏れを起こす心配があった。本考案の制御弁は上記課題を解決し、安価で、小型で、単純構造の制御弁を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為に、本考案の流量制御弁は、流路を仕切ると共に中央に一次通過孔が形成された弾性膜と、該弾性膜と向い合っ

てその下流側流路を仕切る仕切壁とを備え、上記弾性膜の一次通過孔に向い合っ一次通過孔周縁部と隙間を有するテーパー状のシート部が形成された弁座と、上記弁座を取り囲む複数の二次通過孔とを上記仕切壁に設け、上記弾性膜の変位により上記一次通過孔周縁部と上記弁座との隙間を変化させることを要旨とする。

【0010】又、第2の考案の流量弁は、上記第1の考案において、上記弁座の中央部には、一次通過孔より小さい径の連通孔が上記弾性膜の一次通過孔と向い合っ形成されていることを要旨とする。

#### 【0011】

【作用】上記構成を有する本考案の流量制御弁は、弾性

膜の弾性力を利用して作動する。流体は弾性膜の中央の一次通過孔を通過し、一方は一次通過孔周縁部とテーパー状のシート部との隙間を通過して、仕切壁に設けた二次通過孔を通過して制御弁下流側に送り出され、他方は弁座内を通過して下流で合流する。このとき、流体が弾性膜の中央の一次通過孔を通過すると弾性膜の前後に圧力差が出来て、弾性膜は圧力差の程度により下流方向に変形を起こす。弾性膜に働く圧力差が大きくなれば弾性膜は向い合うテーパー状のシート部との隙間を小さくし、圧力差が小さくなると弾性膜はテーパー状のシート部との隙間を大きくする。従って、供給圧の変動があると弾性膜とテーパー状のシート部との開口度に変化して流量を所定量に制御する。このように、一次通過孔周縁部と隙間を有するテーパー状のシート部が形成されているため、弾性膜の変形量に対して開口度変化を小さく適切にして流量を精度良く制御する。また、弁座を取り囲むように二次通過孔が複数設けられて、流れに偏りが無いため、弾性膜が傾き難く、安定して流量を制御する。

【0013】又、第2の考案の制御弁では、弾性膜の一次通過孔を通過して流体は、二次通過孔だけでなく、弁

座の中央部に設けた連通孔を通過する。従って、万が一、流体の供給圧が過大となり弾性膜と弁座との隙間を閉じることになっても、連通孔による流路は必ず確保されるので流体の流れは停止しない。

【0014】又、第3の考案の制御弁では、弁座を仕切壁にねじ込み式としたので、弾性膜の一次通過孔周縁部と弁座との隙間を微調節出来て、量産する上で、個々の性能上のばらつきを吸収し目標性能に合致した制御弁とすることが出来る。

【0015】

【実施例】以上説明した本考案の構成・作用を一層明らかにするために、以下本考案の流量制御弁の好適な実施例について説明する。図1は一実施例としてのガス流量制御弁を表わす。ガス流量制御弁1（以下、単に制御弁と呼ぶ）は、ガス管路GPの途中に配設されるもので、ケース2、弾性膜3、弁座4、シート押え5、リング6から構成される。

【0016】ケース2は、ガス流路に嵌合される略円筒体で下流側（図面下側）に流路を仕切る仕切壁7が形成されている。仕切壁中央部には、ねじ孔8が形成され、このねじ孔8に弁座4がねじこまれて取付けられている。又、ケース2の内側円筒壁面10には、この肉厚を変えることで段部11が形成されている。段部11には弾性膜3が載置され、弾性膜3はシート押え5を介してリング6で固定されている。

【0017】

【考案の効果】以上詳述したように、本考案の請求項1記載の流量制御弁は、部品点数少なく、小型で安価に流量制御を行なうことが出来る。又、流路内に組込まれるので、組込まれる機器のスペースが制約されず、又、外気と接する接続部を有し無いので、流体は流路外へ漏れない。更に、弁座を取り囲むように二次通過孔が複数設けられるため、弾性膜が傾き難く安定した流量性能が得られる。また、テーパ状のシート部により、弾性膜の変形量に対して開口度変化を小さく適切にして精度良く流量が制御される。また、本考案の請求項2記載の流量制御弁は、流体の供給圧が過大となっても流体の停止状態が続くという不具合を生じない。また、本考案の請求項3記載の流量制御弁は、弁座と弾性膜との開度を微調節できるため、流量特性の精度をより高めることができる。

【0018】弁座4は、弾性膜3に対向してシート部12をもち、弾性膜3の一次通過孔15に近接して隙間がある。弁座4のシート部12の中央には下流に通じる連通孔13が開けられている。ねじ込み式の弁座4はドライバー等により進退移動可能であり、弾性膜3との隙間を微調節出来るようになっている。

【0019】弁座4の取付け面であるケース2の仕切壁7には、ガスの下流への逃し流路として十分な面積をもった孔14（以下、二次通過孔と呼ぶ）が、弁座4を取

囲むように複数開けられている。

【0020】このように本実施例の制御弁は、ケース2の内部に上流側よりリング6、シート押え5、弾性膜3、弁座4が順に組込まれた単一ユニットとして構成され、ガス管路GPに形成された段部に装着されリング20にて固定される。

【0021】次に制御弁の動作について説明する。図2は制御弁の作動状態を示し、図3は制御弁の制御特性を示す。尚、説明の都合上、弾性膜3を挟んで上流側を第1室16、弾性膜3とケース2の仕切壁7の間の部屋を第2室17、仕切壁7を境に下流側を第3室18と呼ぶ。図2の（イ）の状態は図3の流量特性上の区間A上における状態を示し、（ロ）の状態は流量特性上の区間B上における状態にそれぞれ対応している。

【0022】図2の（イ）において第1室16側からの供給圧P0により、ガスは弾性膜3の一次通過孔15を通過すると第2室17に入り減圧されて圧力P1となる。第2室17に送られたガスは、その一部が弁座4の連通孔13を通過する固定の流路として第3室18に入り、残りは弾性膜3と弁座4との隙間を通過し、ケースの二次通過孔14より第3室18に入り合流する。そこでガスの圧力はP2となり、流量はQ0となる。弾性膜3にかかる力は、第1室16と第2室17との差圧により左右され、その力は弾性膜3の弾性力より小さい場合には弾性膜3は変形しない。このため、流量は供給ガス圧に比例して図3流量特性上の区間A上を推移する。

【0023】第1室16側からの供給圧P0がさらに上昇すると第1室16と第2室17との差圧が大きくなり、弾性膜3にかかる力はその弾性力より大きくなる。このため、弾性膜3は図2（ロ）に示すように静止状態を保てず変形して弁座4との隙間の開度を狭める。供給圧P0が下がると第1室16と第2室17との差圧が小さくなり、弾性膜3の弾性力が上まわり弁座4との隙間の開度を広げる。よって、供給圧の変動に応じて弾性膜3と弁座4との隙間の開度を変化させる。この結果、流量は供給圧に関わらず図3流量特性上の区間B上を推移し、下流の流量Q0を一定値に制御する。

【0024】又、弁座4の連通孔13以後の通過抵抗が小さくなり流量が増えた場合には、P0とP1との差圧が大きくなり、弾性膜3にかかる力はその弾性力より大きくなる。このため、弾性膜3と弁座4との隙間の開度を狭める。逆に、弁座4の連通孔13以後の通過抵抗が大きくなり流量が減った場合には、P0とP1との差圧が小さくなり、弾性力に負けて弾性膜3と弁座4との隙間の開度を広げ、流量Q0を一定値に制御する。弾性膜3は、P0とP1との差圧を受圧面で受けて、弾性膜3と弁座4との隙間の開度を狭める方向に作用する力と、自らの弾性力により隙間を広げる方向に作用する力と釣り合うように働く。よって、弾性力が一定であればP0とP1との差圧も一定になり、一次通過孔15を通過す

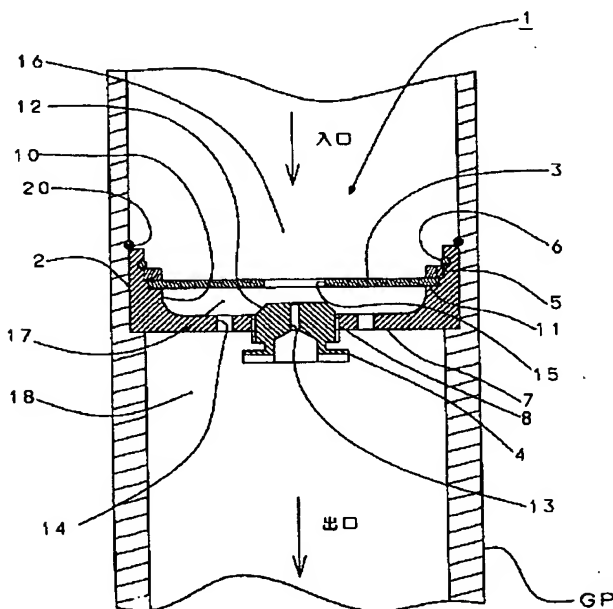
る流量 $Q_0$ は一定になる。

【0025】万が一、ガスの供給圧 $P_0$ が所望の制御範囲を超えて過大になった場合には、第1室16と第2室17との差圧により、弾性膜3にかかる力はその弾性力よりはるかに大きくなる。この為、弾性膜3は大きく変形して弁座4との隙間の開度を閉じてしまうが、ガスは弁座4の連通孔13の固定の流路を通過して第3室18に流れる為、ガスの流れは停止しない。よって、何等かの理由によりガスの供給圧 $P_0$ が一時的にも過大となって停止状態が続くという不具合を生じない。

【0026】流量特性を理想の特性にする為に弾性膜3の弾性力、弾性膜3の一次通過孔径、弾性膜3の受圧面積、弾性膜3の厚み、弾性膜3のシート部の形状、弁座4のシート径、弁座4のシート部の形状、弁座4の連通孔径、ケース2の二次通過孔径、ケース2の二次通過孔位置、弾性膜3と弁座4のシート部との隙間がそれぞれ最適に選定される。

【0027】弁座4はケース2にねじ込まれ、ドライバー等によって弾性膜3との開度を微調節出来る。よって、量産時の流量特性の精度を、より高めることが出来る。又、流量の異なる機器にも弁座4の隙間調節、または弁座4の交換のみで他部品を共通とすることが出来る。又、機器に組込み状態で流路の外部からも調節用口を設ければいっそう調節が便利である又、流路内にそのままユニット全体を組込み出来るので、組込まれる機器のスペースの制約もなく、いかなる流路をも容易に流量制御された流路に変えることが出来る。さらに、コンパクトで取扱いが容易となり汎用性をもたせることが出来る。

【図1】



る。又、流路内にそのまま組み込む為、外気と接した接続部がなく、ガスが外部へ漏れる恐れは起こり得ない。以上、本考案の実施例を説明したが、本考案はこうした実施例に何等限定されるものではなく、様々な態様で実施し得ることは勿論である。例えば、弾性膜3の材質はゴム等に限定されず、合成樹脂等様々の材料で対応できる。又、ガス流量の制御に限らず、水、油等の液体流量制御に適用してもよい。

#### 【0028】

10 【考案の効果】以上詳述したように、本考案の流量制御弁は、部品点数少なく、小型で安価に流量制御を行なうことが出来る。又、流路内に組込まれるので、組込まれる機器のスペースが制約されず、又、外気と接する接続部を有し無いので、流体は流路外へ漏れない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例としての流量制御弁の概略構成図である。

【図2】その動作説明図である。

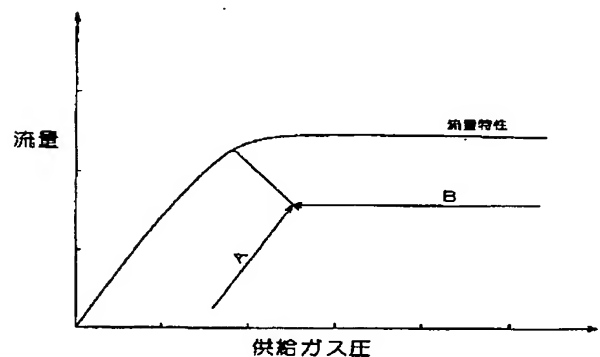
【図3】流量特性図である。

20 【図4】従来例としての流量制御弁の概略構成図である。

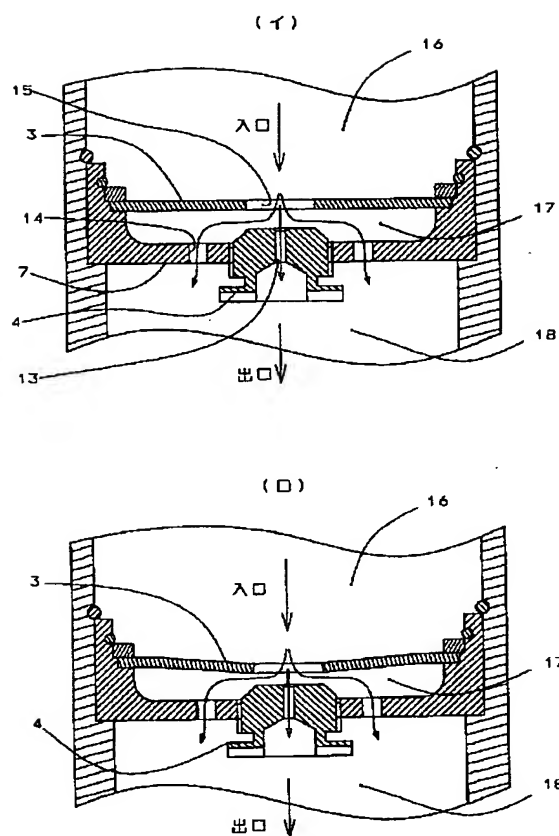
#### 【符号の説明】

- 1 ガス流量制御弁
- 2 ケース
- 3 弾性膜
- 4 弁座
- 7 仕切壁

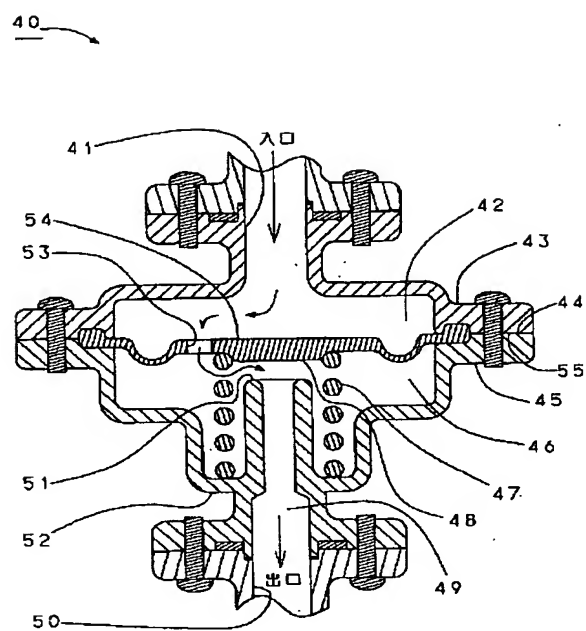
【図3】



【図2】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(56)参考文献 実開 昭60-20616 (J P, U)  
 実開 昭55-171761 (J P, U)  
 実開 昭52-54924 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)  
 F16K 17/26  
 F16K 7/17